

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-89566

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>  
B 22 D 41/08

識別記号 庁内整理番号  
C-7139-4E

③ 公開 昭和62年(1987)4月24日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 溶融金属流通耐火物

⑭ 特 願 昭60-228493

⑮ 出 願 昭60(1985)10月14日

⑫ 発 明 者	海 老 沢	律	千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内
⑫ 発 明 者	寺 島	猛	千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内
⑫ 発 明 者	針 田	彬	千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内
⑫ 発 明 者	海 老 沢	功 夫	いわき市常磐関船町迎77-1
⑫ 発 明 者	倉 科	幸 信	いわき市常磐関船町迎77-1
⑮ 出 願 人	川崎製鉄株式会社		神戸市中央区北本町通1丁目1番28号
⑮ 出 願 人	品川白煉瓦株式会社		東京都千代田区大手町2丁目2番1号
⑮ 代 理 人	弁理士 重 野	剛	

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

溶融金属流通耐火物

#### 2. 特許請求の範囲

(1) 溶融金属の流通路表面に凹凸部を形成したことを特徴とする溶融金属流通耐火物。

(2) 前記溶融金属の流通路は定流量ノズル通路であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の溶融金属流通耐火物。

(3) 前記溶融金属の流通路は開閉可能な絞り通路であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の溶融金属流通耐火物。

#### 3. 発明の詳細な説明

##### 〔産業上の利用分野〕

本発明は鋳造装置への溶湯供給部において溶湯の流量調整を行わせる部位に用いるに好適な溶融金属流通耐火物に関する。

##### 〔従来の技術〕

従来、鋳造装置の溶湯供給部に用いられる流量調整用耐火物としては、第5図に示される取鍋用

ノズル1、第6図に示される扱込ノズル2等のように供給流量を一定に保持するもの、あるいは第7図に示される湯道部入口を開閉するタンディッシュストップパ3や第8図に示される連続鋳造装置のスライディングノズル4等の如き流量抑制をなすものがある。

この種の耐火物を具備する鋳造装置を用いて溶融金属鋳造を安定して行なわせるためには、耐火物の溶融金属流通路が所定の形状を維持することが要求される。ところが、実際には、例えばアルミキルド鋼を用いる場合のように、鋼中の非金属介在物(アルミナ等の脱酸生成による非金属介在物等)が耐火物と溶鋼との界面に焼結して流通路表面に付着堆積し、次第に流路調整断面積が変化し、更に進行して閉塞状態となる。また、例えば鋼の連続鋳造装置におけるスライディングノズル4の如き構造のものでは、開閉に伴って生じる溶湯偏流を受ける部分が局部的に変化する。これらの原因により、流量調整用の耐火物の流通路表面形状は絶えず変化し、安定した多連鋳操業が行え

ていないのが現状である。

このような観点から、従来、種々の対策が提案されている。例えば鋳造中の通路閉塞に対しては、第5～6図に示すように、耐火物たる取鍋ノズル1や投込ノズル2の内部にガス導入用スリット5を形成し、このスリット5を通じて不活性ガスを流道路内に吹き込み、管内溶融金属の乱流化を図るようにしている。あるいは、シリカを多量に添加した易溶損性材質を耐火物に適用し、また、酸化ジルコニウムやボロンナイトライドで代表される溶鋼に濡れ難い材質（以下難濡れ材という）を耐火物に適用することも提案されている。更に、局部的損耗対策として、タンディッシュストップパ3やスライディングノズル4の耐火物に高アルミナ質等の高耐食性材質を適用し、あるいはこの材質を小型化してリング形状となし、局部損耗を受ける部位に適用する等の方案も提案されている。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、従来のいずれの方案も次のよう

決できるようにした溶融金属流通耐火物を提供することを目的とする。

#### 〔問題点を解決する手段および作用〕

上記目的を達成するために、本発明に係る溶融金属流通耐火物は、溶融金属の流道路表面に凹凸部を形成したものである。

斯かる構成によれば、まず溶融金属に接する流道路を構成する取鍋上下ノズル、投込ノズル、スライディングノズル、あるいはタンディッシュストップパ等の流路表面に設けた凹凸部は流動溶融金属に乱流を起こし、流道路内にて常に、攪拌混合を生じさせる。したがって、界面部における非金属介在物の析出付着や溶融金属の停滞に伴う凝固閉塞を効果的に抑制し、生産性の低下や製品品質の劣化を防止できる。

また、溶融金属流の急激な変化が生じる箇所、例えばスライディングノズルの絞り注入部やストップパ先端面に凹凸部を設けることにより、絞り注入や流れ方向の急変化によって生じる渦流のエネルギーが凹凸部の乱流生成作用によって減少さ

な問題点があった。すなわち、不活性ガスを導入する方法では不活性ガスが溶鋼中にトラップされて固化し、正延時に表面欠陥を生じてしまう欠点があり、耐火物に易溶損性材質を適用する場合にも溶損材質が溶鋼中にトラップされて新たな非金属介在物源となり、鋼品質を劣化させてしまうのである。更に難濡れ性材を耐火材に適用した場合も、その通路閉塞防止効果に比べてコストが割高になり、実用に供し難い問題がある。一方、局部損耗対策として高耐食性材質を耐火材に用いた場合には化学組成面から熱膨張率が高くなって耐スポール性が劣化し、鋳造開始時に割れが発生し易くなる不都合があり、これをリング形状とすれば耐スポール性は改善されるものの、リング目地挿入面に地金差しの問題が発生してしまう不利益がある。

本発明は、上記従来の問題点に着目してなされたもので、溶融金属の流道路の閉塞や局部損耗の問題を不活性ガス導入や耐火物材質の変更・調整を行うことなく簡単な形状の変更のみで同時に解

れ、渦流に起因するスライディングノズルのプレート端面やストップパヘッド先端面の局部損耗を防止できるのである。

なお、流道路表面に付す凹凸部は、適用するノズル等の形状あるいは介在物の付着堆積等の操業条件によって、その大きさ・数を決定すればよいが、一般的な溶融金属の流量調整装置に用いられる耐火物の場合には円弧断面の凹凸部として、凹凸半径が $R = 2 \sim 9 \text{ mm}$ で、配列は必要箇所に概ね均一に配列することが好ましい。また、凹凸部の耐火物内全流路面積に対する比率は7～40%程度が乱流効果を与える点で適している。

また、凹凸部の形成は直接流道路表面に施してもよいが、必要に応じ、ボロンナイトライド等の難濡れ材を組合わせて適用し、更に介在物の付着堆積を改善すればより高い効果が得られることは明白である。

#### 〔発明の実施例〕

##### （実施例1）

アルミキルド鋼の鋳造において、第1図

(A)、(B)に示すような取鍋上ノズル11を用いて溶湯の供給を行わせるものとした。このノズル11は内部に形成した流通路12の内表面全体に亘って多数の半球状凹部13を付すことによって凹凸部を形成したものである。この耐火材には一般的耐火材料(例えば煉瓦)を用い、比較のために用いた第5図に示したノズル1にはガス吹き込み用ポーラス材質を適用した。

铸造時において、第5図提示のノズル1を用い、ガス吹き込みをなせずに溶湯を流したところ、流路途中でノズル閉塞が発生し、铸造計画の2倍の時間を要した。この対策としてガス吹き込みを行ったが、溶鋼静圧に打ち勝つために多量の不活性ガスを吹き込む必要があり、溶鋼の温度降下が大きく、また探湯面への酸化が発生した。

これに対し、第1図の実施例ノズル11を用いたところ、ガス吹き込みを行わなかったにもかかわらず、ノズル詰りが全く発生せず、铸造計画時間内に完铸し、その効果を確認した。

#### (実施例2)

認められず、表面スカーフ量も約1/3に軽減でき、歩留りが大幅に改善された。

#### (実施例3)

低アルミナー高マンガン鋼の連続铸造において、第3図(A)、(B)に示すタンディッシュストップパ31を用いた。このストップパ31のヘッド先端面に第3図(C)に示す如く半球状凹部32と半球状凸部33とを交互に多数設けて凹凸部を形成している。比較例としては第7図に示す凹凸面のない従来のストップパ3を用いた。

比較例のストップパ3を用いたところ、先端部が溶損を受けて湯止り不良を生じてしまい、4連铸計画に対し、3連铸途中で中止せざるを得なかった。これに対し、本実施例では計画4連铸を完铸できた。铸造終了後、ストップパ31を観察したところ、溶損が殆ど認められず、その効果を確認できた。

#### (実施例4)

低炭素鋼の連続铸造において、第4図に示すスライディングノズル41を用いた。このノズル

アルミキルド鋼の連続铸造において、第2図(A)、(B)に示す投積ノズル21を用いた。このノズル21は主流通路22と吐出流通路23とを設けたものであるが、その流路内面に半球状凹部24と半球状凸部25とを交互に多数形成したものである。一方、比較例として、第6図に示す同形状の投積ノズル2を用い、不活性ガス吹き込み操業を行った。

比較例では5L/minの不活性ガスを吹き込んでいたにもかかわらず、ノズル下部の主流通路22から吐出流通路23にかけてノズル詰りが発生し、5連铸の铸造計画に対し3連铸の途中で铸造中止せざるを得なかった。これに対し、本実施例では計画5連铸を完铸できた。

また、铸造終了後にノズル21の耐火煉瓦を観察したところ、内壁面に非金属介在物及び凝固鉄の付着は殆ど認められず、その効果を確認できた。更に、一般ガス吹き込み投積ノズル2を使用した際に発生していたガストラップによる表面欠陥も本実施例ノズル21を用いた铸造品には全く

41は固定プレート42と可動プレート43によって流通路44を絞り開閉させるものであるが、可動プレート43の流通路表面に半球状凸部45を多数設けることにより凹凸部を形成した。比較例は第8図に示した凹凸部のないスライディングノズル4を用いた。

比較例のノズル4を使用したところ、反絞り注入流側のプレートである可動プレート流通路内面が流量制御により発生する渦流で損耗を受け、計画8連铸に対して5連铸途中で操業を停止しなければならなかったが、本実施例の場合には計画8連铸を安定して完铸でき、その効果を確認できた。

#### [発明の効果]

以上説明したように、本発明によれば、溶融金属の流通路表面に多数の凹凸部を形成したことにより、凹凸部によって生成される乱流によって溶湯中の非金属介在物の付着堆積を抑制して通路詰りを防止し、また流量制御部での渦流エネルギーを低減させることにより局部損耗をも同時に防止で

きるため、簡易な形状改良によって耐スポール性を損うことなく、高い効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(A)、(B)は実施例の取鍋ノズルの縦横断面図、第2図(A)、(B)は同投漬ノズルの縦横断面図、第3図(A)、(B)、(C)は同タンディッシュストップパの縦横断面図およびC-C線拡大断面図、第4図(A)、(B)は同スライディングノズルの縦横断面図、第5図(A)、(B)は従来の取鍋ノズルの縦横断面図、第6図(A)、(B)は同投漬ノズルの縦横断面図、第7図(A)、(B)は同タンディッシュストップパの縦横断面図、第8図(A)、(B)は同スライディングノズルの縦横断面図である。

- 1 1 … 取鍋上ノズル、 2 1 … 投漬ノズル、  
 3 1 … タンディッシュストップパ、  
 4 1 … スライディングノズル、  
 1 2、2 2、2 3、4 4 … 流通路。

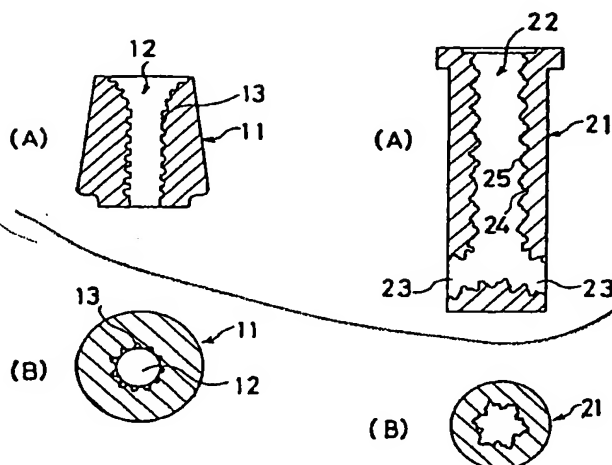
1 3、2 4、3 2 … 半球状凹部、

2 5、3 3、4 5 … 半球状凸部。

代 理 人 弁 理 士 重 野 剛

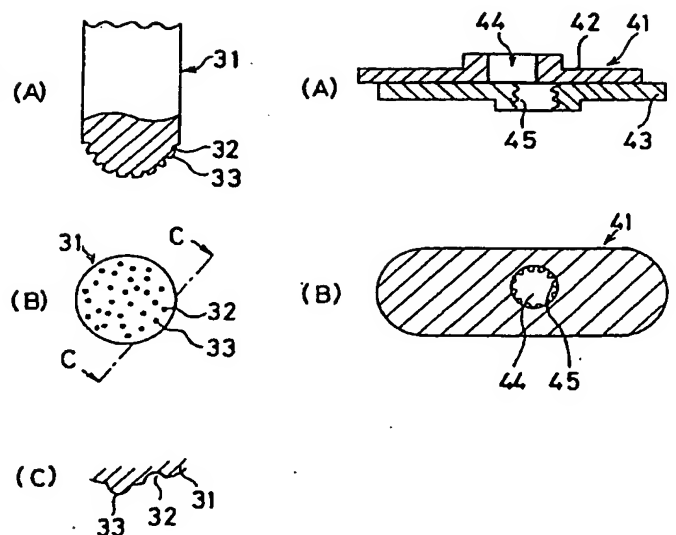
第1図

第2図

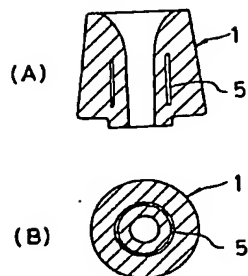


第3図

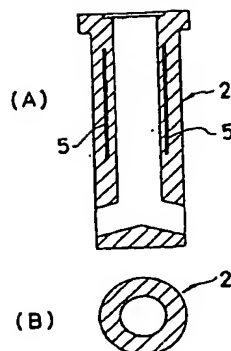
第4図



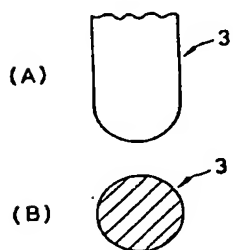
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

